

PCT/JP 2004/005084

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

08. 4. 2004

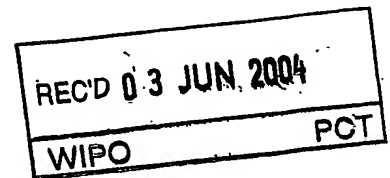
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月10日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-105958  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-105958]

出願人 アキレス株式会社  
Applicant(s):



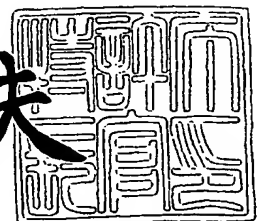
BEST AVAILABLE COPY

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3042010

【書類名】 特許願

【整理番号】 P20030016

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/68

【発明者】

    【住所又は居所】 栃木県足利市今福町 5 6 0 - 1

    【氏名】 冬室 昌彦

【発明者】

    【住所又は居所】 栃木県足利市南大町 3 3 6 5

    【氏名】 中山 善隆

【発明者】

    【住所又は居所】 栃木県足利市西宮町 3 0 0 3 - 1 グリーンヒル西宮 C 棟  
                                2 0 5

    【氏名】 川島 英一

【特許出願人】

    【識別番号】 000000077

    【住所又は居所】 東京都新宿区大京町 2 2 番地の 5

    【氏名又は名称】 アキレス株式会社

    【代表者】 山中 静哉

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 056993

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 ウエハ保護シート  
【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚さ80～130 ( $\mu\text{m}$ ) の合成樹脂製シートに、凸部および凹部が賦形されたウエハ保護シートであって、

前記凸部と前記凹部とは格子縞状に交互に配置され、表面の凸部には裏面の凹部が、表面の凹部には裏面の凹部がそれぞれ対応して断面が波状に形成された、剛軟度が30～80 (mm) であることを特徴とするウエハ保護シート。

【請求項2】 曲げ弾性率 $1.0 \times 10^3 \sim 1.2 \times 10^3$  (MPa) の合成樹脂成形材料を用いて形成されたことを特徴とする請求項1に記載のウエハ保護シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体ウエハを積み重ねて容器に収納する時に各半導体ウエハ間に挿入されて半導体ウエハを保護するウエハ保護シートに関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という）は、一般にはシリコン単結晶インゴットを薄い円板状に切り出したもので、その径は例えば2～12インチ程度である。このウエハの表面に、多数のLSI等の回路を形成し、このウエハをチップに切断し、この後これらのチップをパッケージングしてLSI等の半導体装置を製造する。

【0003】

ところで、上記インゴットをウエハに切り出す工程と、上記ウエハに回路を形成する工程と、このウエハをチップに切断してパッケージングする工程とは異なる場所で行われることが多い。通常、ある工程が行われる場所から他の工程が行われる場所へのウエハの運搬には、容器が使用される。

【0004】

容器には、例えば、複数枚のウエハが積み重ねられて収納されるが、ウエハ同

士が接触すると、擦れによる傷がついてしまうために、これを防止するために各ウエハ間にはポリエチレンフィルム等のウエハ保護シートを介在させるようにしている。

#### 【0005】

近年、ウエハの容器への収納および取り出しは、ほとんどが自動機によって行われている。例えば、取り出しにおいて、真空吸着部を有するピックアップアームを用い、このピックアップアームの真空吸着部の近傍に設けた光りセンサによって、ウエハの位置を確認し更にはウエハであるか保護シートであるかを識別して、ウエハと保護シートとを別々な別な箇所に移載している。その際、表裏面が鏡面のウエハに保護シートが密着してしまうために自動機がトラブルことがある。これを防止するために、ウエハ保護シートの表面に凹凸などを設けて密着防止することが知られている。（例えば、特許文献1 参照）

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開平9-129719号公報（段落番号0013）

#### 【0007】

ところが、ウエハの容器への収納は、輸送中にウエハが中で動いて破損しないように、容器内の最下部や最上部にクッション材等を設けて、ウエハの厚さ方向圧力が加わるように容器に蓋をして行われる。この時、ウエハ保護シートが硬いものであると、前記凹凸によりウエハを傷つけやすい状況になる。他方、不織布を用いることによって弾性をもたせてウエハへの傷つきを防止したものもあるが、繊維の脱落でウエハに悪影響をもたらす虞がある。また、ウエハ保護シートを積層体としその表面を柔軟な材料で形成することも考えられるがコスト面の問題がある。

#### 【0008】

さらに、ウエハは埃や塵等の異物を嫌うため、ウエハ保護シートをリサイクルすることはあまり行われず、廃棄のことを考慮してできるだけ薄いものが要望されている。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ウエハおよびウエハ保護シートはこのように取り扱われるので、ウエハ保護シートには、できるだけ薄くて、ウエハに傷が付かないように保護する機能と、自動機で取り扱いやすいことが要望されている。

したがって本発明の目的は、積み重ねた各ウエハ間に介在させてウエハを保護するウエハ保護シートであって、薄くて、ウエハと密着せず、容器に収納したウエハを輸送に伴う振動から保護できるウエハ保護シートを提供することである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためにウエハ保護シートに要求される物性について検討を行ったところ、凹凸を有するウエハ保護シートは、ウエハを容器に収納した状態では凹凸が圧せられて（潰されて）フラットあるいはほぼフラットになる程度の柔軟性を有せばウエハを傷つけることがなく、蓋を開けた状態では凹凸が復元されてウエハに密着しなければよく、適正な範囲の剛軟度を有して自動機での取扱い性が良好にできていればよいことを見出し、その際のウエハ保護シートを成形するための単層の合成樹脂製シートは、その厚さを $130\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $110\mu\text{m}$ 以下まで薄くしてもウエハ保護シートに要求される物性を満足させうることを見出した。

#### 【0011】

すなわち、本発明のウエハ保護シートは、厚さ $80\sim 130\mu\text{m}$ の合成樹脂製シートに凸部および凹部が賦形されたウエハ保護シートであって、前記凸部と前記凹部とは格子縞状に交互に配置され、表面の凸部には裏面の凹部が、表面の凹部には裏面の凹部がそれぞれ対応して断面が波状に形成された、剛軟度が $30\sim 80\text{mm}$ であることを特徴とする。

#### 【0012】

上記の構成により、本発明のウエハ保護シートは、凸部と凹部とを格子縞状に交互に配置したので、ウエハ保護シートのタテの剛軟度とヨコの剛軟度とがほぼ同じとなり、すなわちシートの剛性に方向性がないことと、表面と裏面の両方に凸部を形成したので表裏の区別が必要ないことと、剛軟度を $30\text{mm}$ 以上としたことで自動機で取り扱いやすいものとできたのである。

さらに、本発明のウエハ保護シートは、厚さ  $80 \sim 130$  ( $\mu\text{m}$ ) の合成樹脂製シートに凹凸賦形して剛軟度を  $30 \sim 80$  ( $\text{mm}$ ) としたので、ウエハが容器内で動かないように、例えば厚さ方向に  $1 \times 10^3$  ( $\text{Pa}$ )  $\sim 10 \times 10^3$  ( $\text{Pa}$ ) の圧力を加えた際に、ウエハ保護シートの凹凸が圧せられてフラットあるいはほぼフラットになるだけの柔軟性を有することになるのでウエハに傷をつける危険性が小さいとともに、容器を開放したときの凹凸復元性があるので、密着防止性も良好にできたのである。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について説明する。

本発明のウエハ保護シートは、図1に示すように、凸部と凹部とが格子縞状に交互に配置された断面波状のシートを円形にカットした形態である。なお、格子縞状に交互に配置された形態とは、隣接する4つの凸部を線で結んで四角形を描いた時、凹部が四角形の中に入るような形態をいう。この時、四角形は必ずしも正方形になる必要はなく長方形になっても良いし、凹部は必ずしも正方形や長方形の中心に配置する必要はない。

#### 【0014】

ウエハ保護シート1の素材としての厚さ  $t$  (図2参照) は、 $80 \sim 130 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $80 \sim 110 \mu\text{m}$  とする。 $80 \mu\text{m}$  未満では、ウエハ保護シートの重量が軽くなりすぎてふわふわしてしまつて自動機での取り扱いが悪化するばかりではなく、自動機での取り扱い時に垂れないように合成樹脂製シートの材料の硬さを高くせざるを得ないが、硬さを高めるとウエハに対する傷つき防止性が悪化してしまう。また  $80 \mu\text{m}$  未満では、凹部や凸部を均質に賦形することが困難になる場合がある。 $130 \mu\text{m}$  超ではウエハ保護シートの材料コストが高くなるばかりでなく廃棄面(環境面)を考えれば好ましくない。

#### 【0015】

凹凸の高さ  $h$  (図2参照) は、凹部の表面から凸部の表面までの高さで表され、密着を防止するために  $20 \sim 50 \mu\text{m}$  にすることが好ましい。 $20 \mu\text{m}$  未満では十分な密着防止性が得られず、 $50 \mu\text{m}$  超ではウエハ保護シートの保管スペースを圧迫する。また、凹凸の密度としては、特に制限はないが、凸部の数あるい

は凹部数で見た時に、0.5～16個/cm<sup>2</sup>にすることが好ましい。0.5個未満では、密着防止性が不足する虞があり、16個超としても密着防止性がこれ以上向上しない場合がある。

一つの凸部あるいは凹部の平面視の大きさとしては、加熱エンボスによる賦形のしやすさの観点より0.3～3.0mm<sup>2</sup>とすると良い。また凸部と凹部はウエハを傷つけないように滑らかで角がないようにする必要がある。

#### 【0016】

ウエハ保護シート1は、その剛軟度を30～80mm、好ましくは30～50mmとする。30mm未満であるとウエハ保護シートが自動機での取り扱い時に垂れてしまったりして不具合が生じる虞がある。80mm超であると輸送時の振動でウエハを傷つける危険性が高い。

本発明でいう剛軟度は、図5に示すように、15mm巾の試験片の一端を保持して水平方向に120mm長さ分を突き出した際の試験片のたわみにより測定するもので、水平方向の距離Xで測定される値である。

#### 【0017】

ウエハ2の容器への収納は、図3に示すように、クッション材3を容器4の底に載置して、その上に、ウエハ保護シート1とウエハ2とを交互に積み重ね、最上部にクッション材3を載置して、図4に示すように容器に蓋5を閉めて行う。この蓋を閉める時、ウエハが容器内で動かないように、圧力が加えられる。

#### 【0018】

本発明のウエハ保護シートを作製するための合成樹脂としては、前記シートに適度な剛軟度をもたらしかつ適度な柔軟性をもたらすので好ましくは高密度ポリエチレンを用いる。そして、前記樹脂に必要な応じて帯電防止材料等を添加することによって本発明のウエハ保護シートを作製するための合成樹脂成形材料が得られる。

また、合成樹脂として、ポリエチレンとポリプロピレンとをブレンドしたり、エチレン-プロピレン共重合樹脂など高密度ポリエチレンと同じような物性を示す樹脂を用いることができる。

#### 【0019】

帯電防止材料は、ウエハ保護シートへの塵等の付着を防止し、またウエハとウエハ保護シートとの摩擦により発生する静電気を外へ効率よく逃がすために、シートの表面抵抗率が $10^{12} \Omega$ 以下になるように合成樹脂に練り込まれるものである。帯電防止材料としては、カーボンブラック、グラファイトカーボン、炭素繊維、金属粉末、金属酸化物の粉末、金属コートしたもの、アルカリ金属をイオン源とする非帯電性エチレン共重合体アイオノマー樹脂、界面活性剤等の低分子型帯電防止剤、および高分子型帯電防止剤等が用いられる。

なお、帯電防止性を発現させるために、ウエハ保護シートの表面を帯電防止性を有する材料で被覆することも考えられるが、前記材料の脱落や加工工程の増加によるコストアップが問題となるため、帯電防止材料を合成樹脂に練り込んで合成樹脂成形材料とすることが好ましい。

#### 【0020】

ウエハ保護シート作製に用いる合成樹脂成形材料は、その曲げ弾性率（JIS K6922-2）が $1.0 \times 10^3 \sim 1.2 \times 10^3$ （MPa）であることが好ましい。このような材料を用いると、素材の厚さが $80 \sim 130 \mu\text{m}$ （好ましくは $80 \sim 110 \mu\text{m}$ ）における剛軟度が $30 \sim 80 \text{ mm}$ （好ましくは $30 \sim 50 \text{ mm}$ ）のウエハ保護シートを容易に得ることができる。すなわち、 $1.0 \times 10^3 \text{ MPa}$ 未満のものを用いると、ウエハ保護シートに適度な剛軟度をもたせるためにシートの厚さを厚くする必要があり廃棄のことを考えれば好ましくないし、 $1.2 \times 10^3 \text{ MPa}$ 超のものを用いると、ウエハに傷を付けやすいものになってしまう。なおこの曲げ弾性率は、引張弾性率（JIS K7161）に近似した物性でJISで規定された微少なひずみにおける曲げ応力で表される物性である。

#### 【0021】

本発明のウエハ保護シートの作製は、上記した合成樹脂成形材料を用いて行われる。

まず、表面抵抗率が $10^{12} \Omega$ 以下になるように帯電防止材料を添加した合成樹脂成形材料を、押出法等によって均一厚さの合成樹脂製シートを成形する。この際の合成樹脂製シートの厚さは $80 \sim 130 \mu\text{m}$ 、好ましくは $80 \sim 110 \mu\text{m}$



mとする。

#### 【0022】

次に、得られた合成樹脂製シートを加熱エンボスする。すなわち、合成樹脂製シートを軟化する温度まで加熱して、互いにずれた位置に多数の突起を有する対ロール等に前記シートを送りこんで、合成樹脂製シートの裏面から表面に向けて前記突起で押し込んだ部分に裏面の凹部と表面の凸部8とを賦形し、反対に合成樹脂製シートの表面から裏面に向けて前記突起で押し込んだ部分に表面の凹部9と裏面の凸部とを賦形する。

#### 【0023】

この際、図2に示すように、ウエハ保護シートが平坦部7を有するようにして凹凸を賦形すると、ウエハとウエハ保護シートとを容器に収納してウエハの厚さ方向に圧力を加えた時に、ウエハ保護シートはフラットあるいはほぼフラットに変形しやすくなり、よりウエハに対する傷つき防止性が向上する。このような平坦部の占める面積割合としては好ましくは60%以上とする。

#### 【0024】

その後、凹凸が賦形されたシートをウエハのサイズに合わせてカットすることで、図1に示すような本発明のウエハ保護シートが得られる。なお、ウエハ保護シートのサイズは、ウエハサイズと同じにする必要はないが、ウエハの局部に偏った力が加わらないようにほぼウエハと同一サイズにすることが好ましい。

#### 【0025】

【実施例】表1に示す合成樹脂（高密度ポリエチレン）100重量部に高分子帯電防止剤15重量部（三洋化成製ペレストット300）及び黒色顔料1重量部を添加して曲げ弾性率が表1に示すような合成樹脂成形材料を調製し、押出法にて合成樹脂製シートを成形した。

次にこの合成樹脂製シートを加熱して、多数の突起を有する対ロールで押圧賦形して凸部と凹部とが格子縞状に交互に多数形成された凹凸シートを成形し、これを直径8インチのプレス裁断機で裁断してウエハ保護シート1を作製した。このウエハ保護シートは、凹凸の高さhが $25\mu\text{m}$ で、一つの凸部あるいは凹部の平面視の大きさが $1.5\text{mm}^2$ で、凹凸の密度は4個/ $\text{cm}^2$ で、平坦部の割合

が約90%で作製した。

【0026】

【表1】

	合成樹脂	合成樹脂成形材 料の曲げ弾性率	シート素材の 厚さ t	剛軟度	密着防 止性	傷つき 防止性	環 境 面 (腐蝕面)	ウエハ保護 シートの取 扱い性
実施例1	高密度ポリエチレン*1	1060MPa	100μm	40mm	○	○	○	○
実施例2	高密度ポリエチレン*1	1060	80	30	○	○	○	○
実施例3	高密度ポリエチレン*1	1060	130	80	○	△	△	○
実施例4	高密度ポリエチレン*4	950	115	30	○	○	△	○
実施例5	高密度ポリエチレン*2	1260	80	65	○	△	○	○
比較例1	高密度ポリエチレン*2	1260	70	55	○	△	○	×
比較例2	高密度ポリエチレン*3	730	150	40	○	○	×	○
比較例3	高密度ポリエチレン*1	1060	70	25	×	○	○	○
比較例4	高密度ポリエチレン*1	1060	150	70	○	△	×	×
比較例5	高密度ポリエチレン*4	950	100	25	×	○	○	○
比較例6	高密度ポリエチレン*2	1260	100	90	○	×	○	○

高密度ポリエチレン\*1：日本ポリエチレン製（KF251A）

高密度ポリエチレン\*2：東ソー製（6000）

高密度ポリエチレン\*3：日本ポリエチレン製（AE088L）

高密度ポリエチレン\*4：高密度ポリエチレン\*2と高密度ポリエチレン\*3とを1対1で混合したもの。

【0027】

剛軟度のデータは、表面を上にして測定したデータと裏面を上にして測定したデータとの平均値。

密着防止性は、8インチウエハの間にウエハ保護シートを介在させ、5KPaの圧力にて容器に収納し30日保管後、ウエハを取り出した際に、ウエハに密着しているか否かで判定した。○は密着なし。×は密着あり。

傷つき防止性は、上記のように5KPaで容器に収納し、ウエハ面に沿った方向に5Hz、20mm振幅で1時間の振動試験を行い、ウエハに傷があるか否かを顕微鏡で観察して判定した。○は傷なし。△は傷の前兆らしきものを観察した。×は傷あり。

環境面は、ウエハ保護シートの素材の厚さが110μm以下を○、110μm超130μm以下を△、130μm超を×とした。

ウエハ保護シートの取扱い性は、積み重ねて置いたウエハ保護シートを、上から一枚ずつ取り出した時に、下のウエハ保護シートがずれるか否かで判定した。○はずれ無し。×はずれあり。

【0028】

**【発明の効果】**

本発明のウエハ保護シートは、凸部と凹部とを格子縞状に交互に配置したのでシートの剛性に方向性がないことと、表面と裏面の両方に凸部を形成したので表裏の区別が必要ないことと、ウエハ保護シートの素材の厚さ80～130 $\mu$ m（好ましくは80～110 $\mu$ m）における剛軟度を30～80mm（好ましくは30～50mm）としたので、自動機で取り扱いしやすいものとできたとともに、ウエハの厚さ方向に圧力を加えた際に、ウエハ保護シートの凹凸が圧せられてフラットあるいはほぼフラットになるだけの柔軟性を有することになりウエハに傷をつける虞がないとともに、容器を開放したときにフラットから凹凸に復元するので、密着防止性も良好にできたのである。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明のウエハ保護シートの斜視図。

**【図2】**

本発明のウエハ保護シートの一部拡大図。

**【図3】**

ウエハの収納例の斜視説明図。

**【図4】**

ウエハの収納例の断面説明図。

**【図5】**

剛軟度の測定法の説明図。

**【符号の説明】**

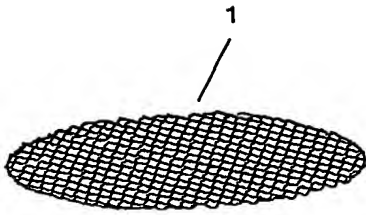
- 1     ウエハ保護シート
- 2     ウエハ
- 3     クッション材
- 4     容器
- 5     蓋
- 7     平坦部
- 8     凸部

9 凹部

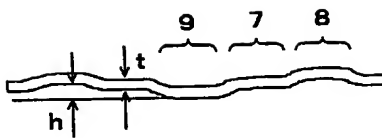
【書類名】

図面

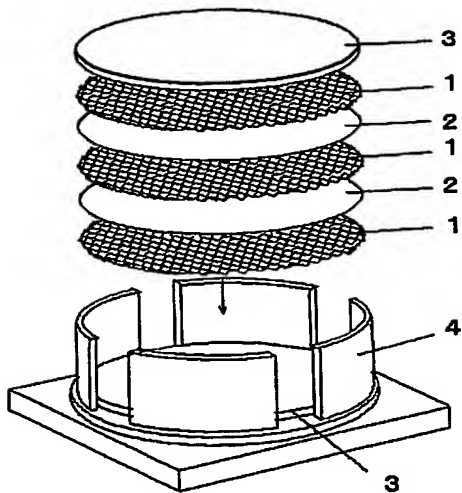
【図 1】



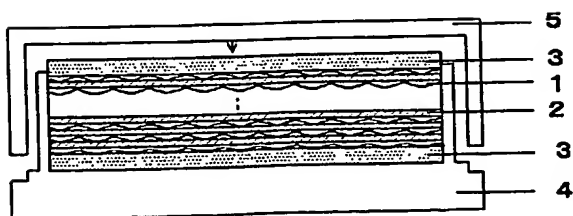
【図 2】



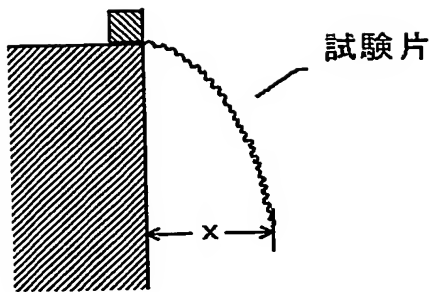
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 積み重ねた各ウエハ間に介在させてウエハを保護するウエハ保護シートであって、薄くて、ウエハと密着せず、容器に収納したウエハを輸送に伴う振動から保護できるウエハ保護シートを提供する。

【解決手段】 厚さ  $80 \sim 130 \mu\text{m}$  の合成樹脂製シートに凸部および凹部が賦形されたウエハ保護シート 1 であって、前記凸部と前記凹部とは格子縞状に交互に配置され、表面の凸部には裏面の凹部が、表面の凹部には裏面の凹部がそれぞれ対応して断面が波状に形成された、剛軟度が  $30 \sim 80 \text{ mm}$  である。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-105958
受付番号	50300591624
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年 4月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 4月10日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 3 - 1 0 5 9 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 0 7 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区大京町 2 2 番地の 5

氏 名

アキレス株式会社